

Electrophotographic process

Patent Number: ☐ US5626997
Publication date: 1997-05-06
Inventor(s): OJIMA FUMIO (JP); ISHII TORU (JP); KOBAYASHI TOMOO (JP); UESAKA TOMOZUMI (JP); MASHIMO KIYOKAZU (JP)
Applicant(s): FUJI XEROX CO LTD (JP)
Requested Patent: ☐ JP7244419
Application Number: US19950396729 19950301
Priority Number (s): JP19940058355 19940304
IPC Classification: G03G13/24
EC Classification: G03G15/02A1
Equivalents:

Abstract

In an electrophotographic process including an image forming process comprising a charging step of bringing a conductive charging member into contact with a surface of a photoreceptor and applying a superimposed voltage of a direct current voltage and an alternating current voltage to said conductive charging member to directly charge the surface of the photoreceptor, an image exposing step, and a developing step, the application of the voltage to said conductive charging member is stopped for every cycle of the image-forming process, whereby the wear of the photoreceptive layer can be reduced and the life of the photoreceptor can be extremely improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(11)特許出願公開番号

特開平7-244419

(43)公開日 平成7年(1995)9月19日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G	1 0 2			
15/02				
5/043				
5/07				

審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平6-58355

(22)出願日 平成6年(1994)3月4日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 真下 清和

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 小島 文夫

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 上坂 友純

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(74)代理人 弁理士 渡部 剛

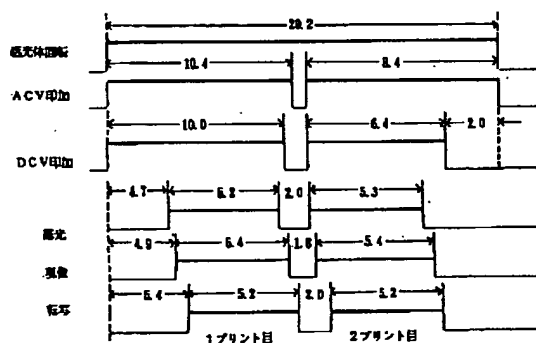
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 電子写真法

(57) 【要約】

【目的】 感光層の摩耗が低減され、感光体の寿命が著しく改善される電子写真法を提供する。

【構成】 感光体表面に導電性帯電部材を接触させ、該導電性帯電部材に直流電圧と交流電圧との重畳電圧を印加して感光体表面を直接帯電する帯電工程、画像露光工程および現像工程を含む画像形成工程よりなる電子写真法において、画像形成工程の1サイクルごとに導電性帯電部材への重畳の印加を停止して画像形成を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光体表面に導電性帯電部材を接触させ、該導電性帯電部材に直流電圧と交流電圧との重畳電圧を印加して感光体表面を直接帯電する帯電工程、画像露光工程および現像工程を含む画像形成工程よりなる電子写真法において、該画像形成工程の1サイクルごとに該導電性帯電部材への電圧の印加を停止することを特徴とする電子写真法。

【請求項2】 該感光体が導電性支持体上に、電荷発生層と電荷輸送層を順次積層した構成を有することを特徴とする請求項1記載の電子写真法。

【請求項3】 該電荷輸送層が高分子電荷輸送材料を含有することを特徴とする請求項2記載の電子写真法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、有機光導電体を含有する感光層を導電性支持体上に設けた感光体に対し、電圧が印加された導電性部材を接触させて前記感光体表面を直接帯電させる電子写真法に関し、特に、電子写真装置、例えば普通紙複写機（P P C）、レーザープリンター、L E Dプリンター、液晶プリンター等の画像形成装置において適用することができる電子写真法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真装置、例えば普通紙複写機（P P C）、レーザープリンター、L E Dプリンター、液晶プリンター等は回転ドラム型等の感光体に帯電、露光、現像の画像形成工程を適用してトナー像を形成し、転写材に転写後定着して複写物を得る方法が多用されている。これらに用いられる感光体としては、セレンニウム、ヒ素-セレンニウム、硫化カドミウム、酸化亜鉛、a-S i等の無機系感光体が用いられているが、安価で製造性および廃棄性の点で優れた有機感光体（O P C）の研究開発も活発化しており、中でも電荷発生層と電荷輸送層を積層した、いわゆる機能分離型積層感光体が、感度、帯電性およびその繰り返し安定性等の電子写真特性の点で優れており種々の提案がなされ、実用化されている。これらの感光体への帯電装置としては、金メッキタングステン線などの細いワイヤ電極とシールド板を主構成部材とするコロナ帯電装置が一般的で広く使われている。しかしながら、これらのコロナ帯電装置は、装置自体が大きく、コストも高く、またオゾンが多量に発生し、それに伴い放電生成物が発生し、画質欠陥や環境問題にも好ましくない等の問題点を有している。そこで最近では、これらの問題点の多いコロナ帯電装置を用いる代わりに、接触帯電方法、すなわち、感光体表面に電圧を印加した導電性部材に当接させることにより、感光体表面に電荷を直接注入して所望の帯電電位を得る接触帯電方法が、種々提案されている（特開昭63-149669号公報等）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの接触帯電方法を従来の機能分離型有機感光体に適用した場合、一般には最表層に直接帯電部材が接触した状態で繰り返し使用することによって、最表層を著しく摩耗させてしまい、帯電性の低下、感度の変化等を引き起し、コロナ帯電方式を用いた場合と比較して感光体のライフが極端に短くなるという問題がある。特に低分子の電荷輸送材料が高分子の結着樹脂に分子分散された電荷輸送層を最表層として使用した感光体の場合には、この影響が大きい。これらの感光層の摩耗には種々の原因が考えられるが、結着樹脂中に低分子の電荷輸送材料が分散された電荷輸送層においては、接触帯電時に局所的に直接電荷が流れるため、感光体表面だけでなく、内部までストレスを受け、また直流電圧と共に交流電圧を用いる方式では、さらに深い位置まで電荷輸送材料と結着樹脂の劣化が促進される。さらに電荷輸送材料が局所的に不均一に分散されていると、これらの劣化も不均一になるため、感光層の膜強度が低下して摩耗が増加するものと考えられる。さらにこれらの感光層の摩耗は、直流に交流が重畳された電圧、特に交流電圧の大きさや周波数および印加されている時間に依存し、これらの値が大きくなると、摩耗量も増加する。

【0004】図3は、従来の画像形成装置において、接触帯電装置に直流電圧および交流電圧が重畳して印加され、画像形成が行われる場合のタイミングチャートであって、太線がスイッチ・オンの状態を意味する。図3に示すように、従来の画像形成装置においては、帯電装置の導電性部材に対して、画像形成の各サイクルを通して連続して直流と交流の重畳電圧が印加されており、その結果、感光体表面は、画像形成装置が作動中は常にストレスを受けることになる。本発明は、従来の技術における上記の点を解決することを目的としてなされたものである。すなわち、本発明の目的は、感光層の摩耗が低減され、感光体の寿命が著しく改善される電子写真法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段および作用】本発明者等は、上記の問題を解決するために鋭意検討した結果、画像形成工程の各サイクルの間の時間は、導電性部材に重畳電圧が印加されないようにすることにより、接触帯電方法においても、これらの感光層の摩耗が低減できることを見出し、本発明を完成するに至った。本発明の電子写真法は、感光体表面に導電性帯電部材を接触させ、該導電性帯電部材に直流電圧と交流電圧との重畳電圧を印加して感光体表面を直接帯電する帯電工程、画像露光工程および現像工程を含む画像形成工程よりなるものであって、画像形成工程の1サイクルごとに該導電性帯電部材への電圧の印加を停止することを特徴とする。

【0006】以下、本発明を詳細に説明する。図4は、

3

本発明の電子写真法に用いる画像形成装置の一例の概略構成図であり、図5はその要部の説明図である。画像形成装置は、円筒状の感光体10、その表面に接触する導電性部材を有する帯電装置12、露光装置13および現像装置14を有し、また、導電性帯電部材に直流電圧と交流電圧との重畳電圧を印加するための電源11が備えられている。電源には、電圧の印加を制御するための制御手段20が接続されている。制御手段20からは、直流電源11aおよび交流電源11bに、それぞれオン・オフの信号が伝達されるようになっている。本発明の画像形成装置には、その他、転写装置15、クリーニング装置18、除電装置19、定着装置17が備えられている。なお、16は転写用紙である。

【0007】本発明の電子写真法に用いる画像形成装置を構成する感光体は、その感光層が単層構造のものであっても、あるいは機能分離された積層構造のものであってもよい。図6(a)ないし図6(f)は、本発明に用いる感光体の模式的断面図である。図6(a)および(b)は感光層が単層構造の場合を示すものであって、導電性支持体3上に感光層1が設けられており、図6(c)ないし(f)は、感光層が積層構造を示すものであって、図6(c)は導電性支持体3上に電荷発生層4、電荷輸送層5が順次設けられている。図6(d)においてはさらに導電性支持体3上下に下引層2が設けられている。図6(e)および(f)は、さらに電荷輸送層5上に表面保護層6が設けられている。

【0008】導電性支持体としては、アルミニウム、ニッケル、クロム、ステンレス鋼等の金属類、および、アルミニウム、チタニウム、ニッケル、クロム、ステンレス、金、バナジウム、酸化錫、酸化インジウム、ITO等の薄膜を設けたプラスチックフィルム等あるいは導電性付与剤を塗布、または、含浸させた紙、および、プラスチックフィルム等があげられる。これらの導電性支持体は、ドラム状、シート状、プレート状等、適宜の形状のものとして使用されるが、これらに限定されるものではない。さらに必要に応じて導電性支持体の表面は、画質に影響のない範囲で各種の処理を行うことができる。例えば、表面の酸化処理や薬品処理、および、着色処理等または、砂目立て等の乱反射処理を行うことができる。

【0009】また、導電性支持体と電荷発生層の間にさらに下引層を設けてもよい。下引層は積層構造からなる感光層の帯電時において導電性支持体から感光層への電荷の注入を阻止するとともに、感光層を導電性支持体に対して一体的に接着保持せしめる接着層としての作用、あるいは場合によっては導電性支持体の光の反射光防止作用等を示す。下引層に用いる結着樹脂としては、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリアミド樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸

4

ビニル樹脂、フェノール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリビニルアルコール樹脂、水溶性ポリエステル樹脂、ニトロセルロース、カゼイン、ゼラチン、ポリグルタミン酸、澱粉、スターチアセテート、アミノ澱粉、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド、ジルコニウムキレート化合物、チタニルキレート化合物、チタニルアルコキシド化合物、有機チタニル化合物、シランカップリング剤等の公知の材料をあげることができ、これらの材料は単独あるいは2種以上混合して用いることができる。さらに酸化チタン、酸化ケイ素、酸化ジルコニウム、チタン酸バリウム、シリコン樹脂等の微粒子と混合して用いることができる。また、下引層の厚みは0.01~10 μ m、好ましくは0.05~2 μ mが適当である。

【0010】本発明の電荷発生層における電荷発生材料としては、非晶質セレン、結晶性セレン-テルル合金、セレン-ヒ素合金、その他セレン化合物およびセレン合金、酸化亜鉛、酸化チタン等の無機系光導電性材料、フタロシアニン系、スクエアリウム系、アントアントロン系、ペリレン系、アゾ系、アントラキノン系、ピレン系、ビリリウム塩、チアビリリウム塩等の有機顔料および染料が用いられる。なかでも無金属フタロシアニン、および、バナジル、チタニル、塩化スズ、塩化インジウム、塩化ガリウム、水酸化ガリウムフタロシアニン等の金属フタロシアニン類が好ましい。また電荷発生層における結着樹脂としては、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、部分変性ポリビニルアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアセテート樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、シリコン樹脂、フェノール樹脂、ポリ-N-ビニルカルバゾール樹脂等があげられるが、これ等に限定されるものではない。これらの結着樹脂は、単独あるいは2種以上混合して用いることができる。電荷発生材料と結着樹脂との配合比(重量比)は、10:1~1:10の範囲が好ましい。また、本発明で用いる電荷発生層の厚みは一般的には、0.1~5 μ m、好ましくは0.2~2.0 μ mが適当である。

【0011】電荷輸送層は、電荷輸送材料を適当なバインダー中に含有させて形成される。電荷輸送材料としては、2,5-ビス(p-ジエチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール等のオキサジアゾール誘導体、1,3,5-トリフェニル-ピラゾリン、1-[ピリジル-(2)]-3-(p-ジエチルアミノスチリル)-5-(p-ジエチルアミノフェニル)ピラゾリン等のピラゾリン誘導体、トリフェニルアミン、ジベンジルアニリン等の芳香族第3級アミノ化合物、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス-(3-メチルフェニ

5

ル) - [1, 1' - ビフェニル] - 4, 4' - ジアミン等の芳香族第3級ジアミノ化合物、3 - (4' - ジエチルアミノフェニル) - 5, 6 - ジ - (4' - メトキシフェニル) - 1, 2, 4 - トリアジン等の1, 2, 4 - トリアジン誘導体、4 - ジエチルアミノベンズアルデヒド - 1, 1' - ジフェニルヒドラゾン等のヒドラゾン誘導体、2 - フェニル - 4 - スチリルキナゾリン等のキナゾリン誘導体、6 - ヒドロキシ - 2, 3 - ジ (p - メトキシフェニル) ベンゾフラン等のベンゾフラン誘導体、p - (2, 2' - ジフェニルビニル) - N, N - ジフェニルアニリン等の α -スチルベン誘導体、“Journal of Imaging Science” 29: 7 ~ 10 (1985) に記載されているエナミン誘導体、N - エチルカルバゾール等のポリ-N - ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ポリ- γ -カルバゾールエチルグルタメートおよびその誘導体、さらにはビレン、ポリビニルビレン、ポリビニルアントラセン、ポリビニルアクリジン、ポリ-9 - ビフェニルアントラセン、ビレン - ホルムアルデヒド樹脂、エチルカルバゾール - ホルムアルデヒド樹脂等の公知の電荷輸送材料を用いることができるが、これらに限定されるものではない。また、これらの電荷輸送材料は単独あるいは2種以上混合して用いることができる。

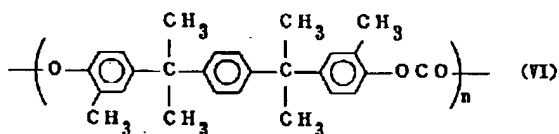
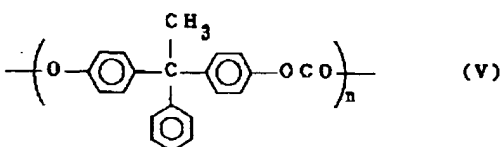
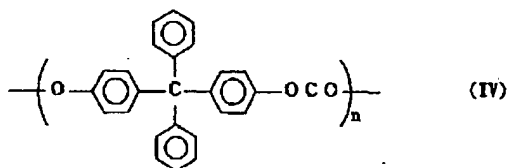
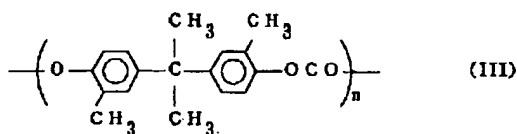
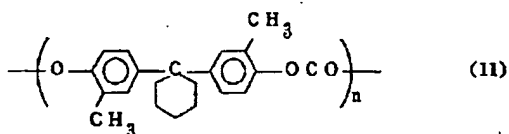
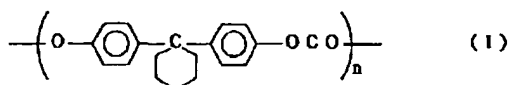
【0012】さらに電荷輸送層に用いる結着樹脂とし

6

て、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアセテート樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、シリコン樹脂、シリコン-アルキッド樹脂、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂、スチレン-アルキッド樹脂、ポリ-N - ビニルカルバゾール等の公知の樹脂が挙げられるが、これらに限定されるものではない。またこれらの結着樹脂は単独あるいは2種以上混合して用いることができる。またこれらの結着樹脂のうち、下記構造式(I) ~ (VI) で示されるポリカーボネート樹脂、またはそれらを構成する繰返し構造単位を共重合させたポリカーボネート樹脂を単独あるいは2種以上混合して用いるのが好ましく、その場合電荷輸送材料との相溶性がよく、均一な膜が得られる。特に良好な特性を示すポリカーボネート樹脂の分子量としては、粘度平均分子量として10,000ないし100,000、好ましくは10,000ないし50,000の範囲である。

【0013】

【化1】



【0014】電荷輸送材料と結着樹脂との配合比（重量比）は10：1～1：5が好ましい。本発明で用いる電荷輸送層の厚みは一般的には、5～50μm、好ましくは10～30μmが適当である。

【0015】また、複写機中で発生するオゾンや酸化性ガス、あるいは光、熱による感光体の劣化を防止する目的で、電荷輸送層中に酸化防止剤、光安定剤、熱安定剤等の添加剤を添加することができる。例えば、酸化防止剤としては、ヒンダードフェノール、ヒンダードアミン、パラフェニレンジアミン、アリールアルカン、ハイドロキノン、スピロクロマン、スピロインダノンおよびそれらの誘導体、有機硫黄化合物、有機燐化合物等があげられる。光安定剤の例としては、ベンゾフェノン、ベンゾトリアゾール、ジチオカルバメート、テトラメチルピペリジン等の誘導体等があげられる。また、感度の向上、残留電位の低減、繰返し使用時の疲労低減等を目的として、少なくとも1種の電子受容性物質を含有させることができる。本発明の感光体に使用可能な電子受容物質としては、例えば、無水コハク酸、無水マレイン酸、ジブロム無水マレイン酸、無水フタル酸、テトラブロム無水フタル酸、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、o-ジニトロベンゼン、m-ジニトロ

ベンゼン、クロラニル、ジニトロアントラキノン、トリニトロフルオレノン、ピクリン酸、o-ニトロ安息香酸、p-ニトロ安息香酸、フタル酸等をあげることができる。これらのうち、フルオレノン系、キノン系やC1、CN、NO₂等の電子吸引性置換基を有するベンゼン誘導体が特に好ましい。

【0016】本発明において、電荷輸送層中には、良好な表面性を得ることを主たる目的として添加剤を加えることができる。この種の添加剤としては、塗料用の改質剤として知られているものが使用できる。例えばジメチルシリコーンオイルのようなアルキル変性シリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイルのような芳香族変性シリコーンオイル等が好ましい例である。これらの添加剤は、電荷輸送層の固形分に対して、1～10、000ppm、好ましくは5～2、000ppmの添加をすればよい。

【0017】さらに必要に応じて電荷輸送層の上に表面保護層を設けてもよい。表面保護層は、積層構造からなる感光層の帯電時の電荷輸送層の化学的変質を防止するとともに、感光層の機械的強度を改善する作用を示す。この表面保護層は、導電性材料を適当な結着樹脂中に含有させて形成されている。導電性材料としては、N、

9

N'-ジメチルフェロセン等のメタロセン化合物、N、N'-ジフェニル-N、N'-ビス(3-メチルフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン等の芳香族アミン化合物、酸化アンチモン、酸化スズ、酸化チタン、酸化インジウム、酸化スズ-酸化アンチモン等の金属酸化物等の材料を用いることができるが、これらに限定されるものではない。また表面保護層に用いる結着樹脂としては、ポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリケトン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルケトン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアクリルアミド樹脂等公知の樹脂をあげることができる。上記表面保護層は、その電気抵抗が $10^3 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ となるように構成することが好ましい。電気抵抗が $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上になると残留電位が上昇しカブリの多い複写物となってしまう、また $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下になると画像のボケ、解像力の低下が生じてしまう。また、表面保護層は像露光に用いられる光の透過を実質上妨げないように構成されなければならない。表面保護層の膜厚は $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$ 、好ましくは $1 \sim 10 \mu\text{m}$ が適当である。

【0018】本発明の画像形成装置における帯電装置は、感光層表面に接触する導電性部材を有するものを使用される。導電性部材の形状はブラシ状、ブレード状、ピン電極状、あるいはローラー状等の何れでもよく、なかでもローラー状部材を用いることが好ましい。一般に、ローラー状部材は、外側が抵抗層であり、それを支持する弾性層と芯材から構成される。さらに必要に応じて抵抗層の外側に保護層を設けてもよい。芯材の材質としては導電性を有するもので、一般には鉄、銅、真鍮、ステンレス鋼、アルミニウム、ニッケル等が用いられる。その外、導電性粒子等を分散した樹脂成形品等を用いることもできる。弾性層の材質としては導電性あるいは半導電性を有するもので、一般にはゴム材に導電性粒子あるいは半導電性粒子を分散したものが使用できる。

【0019】ゴム材としてはEPDM、ポリブタジエン、天然ゴム、ポリイソブチレン、SBR、CR、NBR、シリコンゴム、ウレタンゴム、エピクロルヒドリンゴム、SBS、熱可塑性エラストマー、ノルボルネンゴム、フロロシリコンゴム、エチレンオキシドゴム等が用いられる。導電性粒子あるいは半導電性粒子としてはカーボンブラック、亜鉛、アルミニウム、銅、鉄、ニッケル、クロム、チタニウム等の金属、 $\text{ZnO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2-\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}-\text{TiO}_2$ 、 $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}-\text{TiO}_2$ 、 TiO_2 、 SnO_2 、 Sb_2O_3 、 In_2O_3 、 ZnO 、 MgO 等の金属酸化物を用いることができ、これらの材料は単独あるいは2種以上混合して用いてもよく、2種以上の場合は一方が微粒子状でもよい。また、フッ素系樹脂の微粒子を用いることもできる。抵抗層および保護層の材質としては、結着樹脂に導電性粒子ある

10

いは半導電性粒子を分散し、その抵抗を制御したもので、抵抗率としては $10^3 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 、好ましくは $10^5 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 、さらに好ましくは $10^7 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲のものが使用できる。また膜厚としては $0.01 \sim 1000 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.1 \sim 500 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $0.5 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲に設定される。結着樹脂としては、アクリル樹脂、セルロース樹脂、ポリアミド樹脂、メトキシメチル化ナイロン、エトキシメチル化ナイロン、ポリウレタン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリビニル樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリチオフェン樹脂、4-フッ化エチレン-6-フッ化プロピレン樹脂(FEP)、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、スチレン-ブタジエン樹脂等が用いられる。導電性粒子あるいは半導電性粒子としては、弾性層において用いられるものと同様のカーボンブラック、金属、金属酸化物が用いられる。また必要に応じてヒンダードフェノール、ヒンダードアミン等の酸化防止剤、クレー、カオリン等の充填剤、シリコンオイル等の潤滑剤を添加することができる。これらの層を形成する手段としてはブレードコーティング法、マイヤーバーコーティング法、スプレーコーティング法、浸漬コーティング法、ビードコーティング法、エアナイフコーティング法、カーテンコーティング法、真空蒸着法、プラズマコーティング法等を用いることができる。

【0020】上記の導電性部材を有する帯電装置には、電圧印加手段によって、直流電圧に交流電圧を重ねた電圧が印加されるように構成されている。電圧印加手段により印加される電圧の範囲としては、直流電圧は正または負の $50 \sim 2000 \text{V}$ が好ましく、特に $100 \sim 1500 \text{V}$ が好ましい。重畳する交流電圧としてはピーク間電圧が $200 \sim 2000 \text{V}$ 、好ましくは $400 \sim 1600 \text{V}$ 、特に $800 \sim 1600 \text{V}$ が好ましい。このピーク間電圧が 2000V を越えると、交流電圧を重ねない場合より均一な帯電が得られなくなる。交流電圧の周波数は $50 \sim 2000 \text{Hz}$ が好ましい。

【0021】本発明の電子写真法は、上記の画像形成装置を用いて実施される。帯電工程では、感光体10表面に帯電装置12の導電性帯電部材を接触させ、電圧印加手段である電源11により、該導電性帯電部材に直流電圧と交流電圧との重畳電圧を印加して感光体表面を直接帯電することにより均一帯電を行う。次いで画像露光工程において、露光装置13により画像露光を行い、さらに現像工程において、トナーを用いて形成された潜像を現像する。さらに、顕像化されたトナー像は、転写用紙16に転写し、定着され、次の画像形成のサイクルに移行する。本発明の電子写真法においては、制御手段20により、印加される電圧がシーケンス制御によってコントロールされ、画像形成工程の1サイクルごとに該導電性帯電部材への電圧の印加が停止される。

11

【0022】図1は、本発明における各工程のタイミングチャートであって、図中、太線の部分がスイッチ・オンの状態になっていることを示す。また、図2は図1に示す操作を説明するためのフローチャートである。図に示されるように、本発明においては、直流電圧と交流電圧の印加が、シーケンス制御によってコントロールされる。すなわち、まず、感光体の回転開始と同時に、制御手段20からの信号に基づき、直流電圧および交流電圧が印加され、続いて、露光、現像転写が行われる。感光体での1枚目の画像形成が行われ、露光信号の停止の一定時間後に、直流電圧、続いて交流電圧の順に電圧の印加を停止させる。次いで、2枚目の画像形成サイクルの露光信号の開始の一定時間前に、再びスイッチによって直流電圧と交流電圧が同時に印加される。その結果、感光体表面へのストレスを低減することができる。

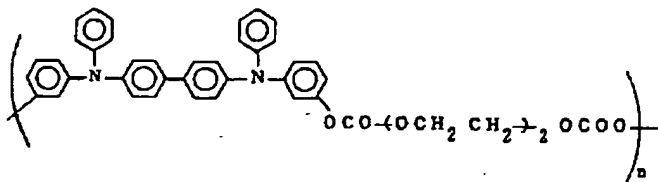
【0023】

【実施例】以下、実施例によって本発明を説明する。

実施例1

アルミニウムパイプ上に、ジルコニウム化合物（商品名：オルガチックスZC540、マツモト製薬社製）10部およびシラン化合物（商品名：A1110、日本ユニカー社製）1部と1-プロパノール40部およびブタノール20部からなる溶液を浸漬コーティング法で塗布し、150℃において10分間加熱乾燥し膜厚0.1μmの下引層を形成した。次に、x型無金属フタロシアニン結晶1部を、ポリビニルブチラル樹脂（商品名：エスレックBM-S、積水化学社製）1部およびシクロヘキサノン100部と混合し、ガラスビーズと共にサンドミルで1時間処理して分散した後、得られた塗布液を上記下引層上に浸漬コーティング法で塗布し、100℃において10分間加熱乾燥し、膜厚0.15μmの電荷発生層を形成した。電荷輸送材料として下記構造式で示されるトリフェニルアミン化合物3部および結着樹脂として前記構造式(III)で示されるポリカーボネート樹脂（粘度平均分子量=40,000）3部をモノクロロベンゼン10部およびテトラヒドロフラン10部の混合溶剤に溶解した塗布液を、電荷発生層上に浸漬コーティング法で塗布し、115℃において1時間加熱乾燥して膜厚20μmの電荷輸送層を形成した。

【化2】

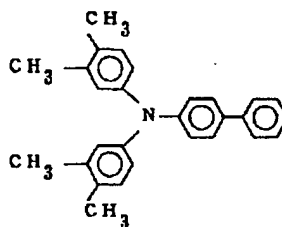


【0027】比較例3

実施例2の感光体を用いて、図3に示すタイミングをとるようにより画像作成を行った以外は、比較例1と同様の評価を行った。その結果を表1に示す。

*

12



10

【0024】次に、芯材として6mm径のステンレス棒を用い、弾性層として抵抗10⁶Ωcmの導電性EPDMゴムを用い、抵抗層として抵抗10⁹Ωcmのエピクロルヒドリンゴムを用いて12mm径の導電性ロールを形成した。このようにして得られた感光体と導電性部材をレーザービームプリンター（導電性部材を有する帯電装置を組み込んだXP-11改造機、富士ゼロックス社製）に装着して、図1に示すようなタイミングをとるようにより、直流電圧：-550V、交流電圧：1400V（ピーク間電圧）／周波数800Hzを印加してプリントを行い、画質を評価した。その後このプリントを5万回繰り返し、5万回後の画質を評価し、電荷輸送層の摩耗量を測定した。それらの結果を表1に示す。

20

【0025】比較例1

実施例1の感光体を、図3に示すタイミングをとるようにより画像作成を行った以外は、実施例1と同様の評価を行い、その結果を表1に示す。

比較例2

実施例1の感光体を通常のスコトロロンによる帯電が行われるレーザービームプリンター（XP-11、富士ゼロックス社製）に装着し、画像形成を行い、同様の評価を行った。その結果を表1に示す。

30

【0026】実施例2

高分子電荷輸送材料として下記構造式で示される重合体（重量平均分子量=240,000）2部をモノクロロベンゼン15部およびテトラヒドロフラン15部の混合溶剤に溶解し、得られた塗布液を実施例1の電荷輸送層上に浸漬コーティングで塗布し、115℃において1時間加熱乾燥して、膜厚5μmの表面保護層を形成した。このようにして得られた感光体を用いた以外は、実施例1と同様の評価を行った。その結果を表1に示す。

【化3】

* 40

比較例4

実施例2の感光体を用いた以外は、比較例2と同様に画像形成を行い、同様の評価を行った。その結果を表1に示す。

50

【0028】

* * 【表1】

	5万プリント後の画質	5万プリント後の 摩耗量 (μm)
実施例1	欠陥なし	4.4
比較例1	2.5万プリント後に摩耗傷	8.8
比較例2	8万プリント後にトナーフィルミング	4.2
実施例2	欠陥なし	2.2
比較例3	4.5万プリント後に摩耗傷	2.5
比較例4	欠陥なし	2.0

【0029】

【発明の効果】本発明の電子写真法は、接触帯電方法において従来の電荷輸送材料を分子分散した感光層に対して、画像形成工程の1サイクルごとに該導電性帯電部材への電圧の印加を停止するから、画像形成を行う場合、感光体表面が帯電装置によって常にストレスを受けることがなくなり、その結果、感光層の摩耗を低減でき、感光体の寿命を著しく改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の電子写真法におけるタイミングチャートである。

【図2】 図1の操作のフローチャートである。

【図3】 従来の電子写真法におけるタイミングチャートである。

【図4】 本発明に用いる画像形成装置の概略構成図である。

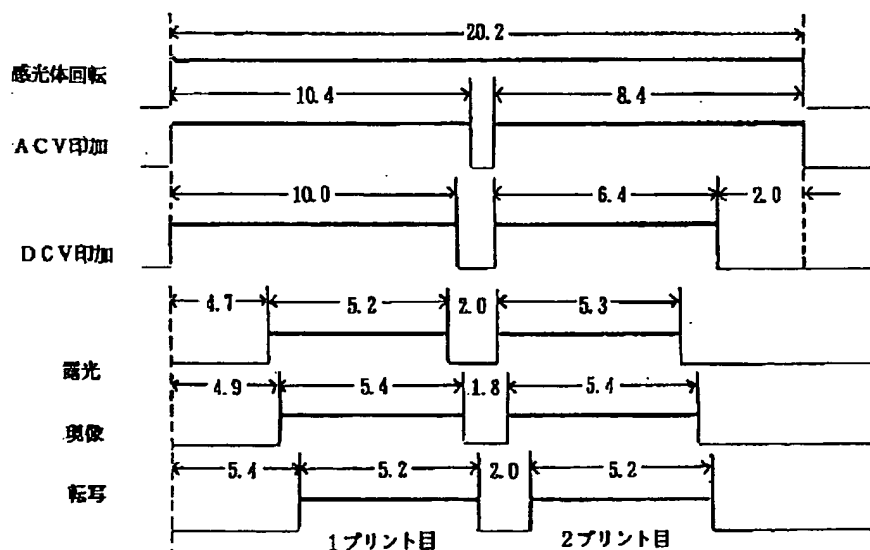
【図5】 本発明に用いる画像形成装置の要部の説明図である。

【図6】 本発明に用いる感光体の模式的断面図である。

【符号の説明】

- 1…感光層、2…下引層、3…導電性支持体、4…電荷発生層、5…電荷輸送層
6…表面保護層、10…感光体、11…電源、12…帯電装置、13…露光装置、14…現像装置、15…転写装置、16…転写用紙、17…定着装置、18…クリーニング装置、19…除電装置、20…制御手段。

【図1】



```

graph TD
    Start[プリントスタート信号] --> Controller1[コントローラ (20)]
    Start --> MotorOn[感光体回転モーター : on]
    Controller1 --> ACOn[AC : on]
    Controller1 --> DCon[DC : on]
    MotorOn --> LightOn[露光 : on]
    LightOn --> LightOff[露光 : off]
    LightOff --> Controller2[コントローラ (20)]
    Controller2 --> ACOff[AC : off]
    Controller2 --> DCOff[DC : off]
    ACOff --> ACOn2[AC : on]
    DCOff --> DCon2[DC : on]
    ACOn2 --> LightOn2[露光 : on]
    DCon2 --> LightOn2
    LightOn2 --> LightOff2[露光 : off]
    LightOff2 --> Controller3[コントローラ (20)]
    Controller3 --> ACOff2[AC : off]
    Controller3 --> DCOff2[DC : off]
    DCOff2 --> End[プリントエンド信号]
    End --> Controller4[コントローラ (20)]
    End --> MotorOff[感光体回転モーター : off]
    Controller4 --> MotorOff

```

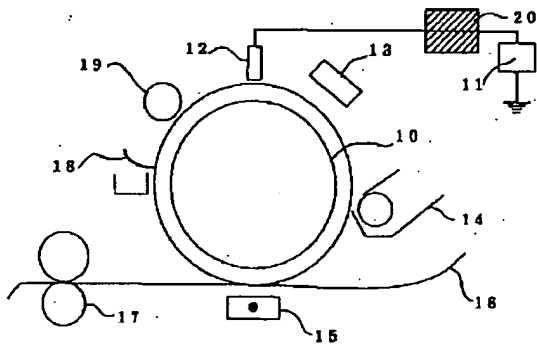
Timing diagram for the first print (1プリント目):

- 感光体回転 (Sensitizer rotation): 20.2 seconds
- A CV印加 (A CV application): 2.0 seconds
- D CV印加 (D CV application): 2.0 seconds
- 露光 (Exposure): 4.7 seconds
- 現像 (Development): 4.9 seconds
- 転写 (Transfer): 5.4 seconds

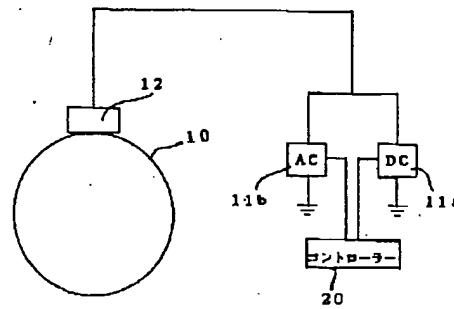
Timing diagram for the second print (2プリント目):

- 露光 (Exposure): 5.2 seconds
- 現像 (Development): 5.4 seconds
- 転写 (Transfer): 5.2 seconds

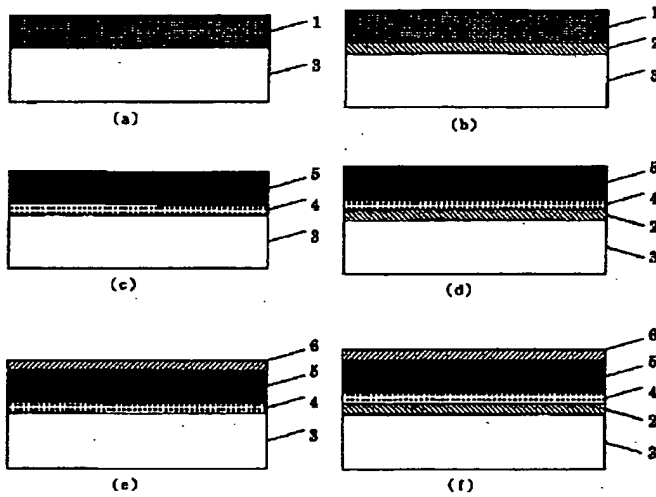
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 智雄
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 石井 徹
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内